# UEBER DIE MUTATIONSFÄHIGKEIT DER OENOTHERA LAMARCKIANA MUT. VELUTINA (BLANDINA)

von

THEO J. STOMPS (Amsterdam).

Am Schlusse seines Aufsatzes „Ueber Scheinbastarde" in Naturwissenschaften 1924 berührt Hugo de Vries die wichtige Frage, ob die Mutabilität der Oenothera Lamarckiana zu deren inneren Dimorphie in Beziehung stehen kann. Viele neuere Autoren nehmen an, dasz die letztere die Ursache der ersteren sei und dasz die Mutationserscheinungen auf ein Auswechseln von Faktoren zwischen den beiden, in der O. Lamarckiana enthaltenen Typen beruhen dürften. De Vries glaubt dies allerdings nicht. „Wäre der Besitz von zwei Sorten von Sexualzellen die Ursache der Mutabilität, so müsste sich diese doch wohl in allen innerlich dimorphen Oenotheren zeigen." Die O. muricata aber, die heterogam ist wie unsere O. biennis, hat bis jetzt im Gegensatz zu dieser Art keine oder doch fast keine Mutanten geliefert, ungeachtet der Tatsache, dasz sie von zahlreichen Forschern in ausgedehnten Kulturen studiert wurde[1]). Andrerseits sind Kreuzungen in der Gattung Oenothera kein Mittel, um die Mutabilität zu erhöhen. Unmutabele Arten liefern hier keine mutabelen Bastarde, „und selbst Mutanten, welche die Mutabilität nahezu gänzlich verloren haben, können diese durch Kreu-

[1]) Vielleicht, dasz die von Boedyn beschriebene und von mir jetzt fortgezüchtete und gekreuzte O. germanica sich als eine solche herausstellen wird!

zungen nicht wieder erhalten". Ich möchte im Anschlusz hieran ganz kurz um Aufmerksamkeit bitten für ein weiteres Argument, nämlich die Tatsache, dasz es allgemein als rein betrachtete Oenotheren giebt, die Mutationen zu erzeugen im Stande sind. An erster Stelle denkt man da an die O. Lamarckiana mut. simplex, jene merkwürdige Form, welche den einen der beiden, in der O. Lamarckiana enthaltenen Typen, lebensfähig geworden, darzustellen und die O. Lamarckiana selbst infolge der Umwandlung einer typischen in eine Velutina-Sexualzelle hervorgebracht zu haben erachtet wird, und für welche de Vries eine ganze Reihe von Mutationen beschrieben hat[1]). Zweck der vorliegenden Mitteilung ist aber, Näheres zu bringen über die Mutationsfähigkeit eben des anderen Komponenten der O. Lamarckiana, der auch in reiner Form bekannt ist, nämlich der O. Lamarckiana mut. velutina oder blandina.

Etwas ist über die Mutabilität unserer Blandina bereits durch die Untersuchungen von de Vries bekannt geworden. In seinem Aufsatz über diesen Typus in The botanical Gazette von 1917 teilt er mit, in einem Verhältnis von 1 auf 1000 eine Mutation Spiralis aus ihm erhalten zu haben. Kennzeichnend für dieselbe waren die dunkelgrünen und glatten, ganz schmalen, nur etwa 5—6 mm. breiten Blätter und, wahrscheinlich als Folge davon, die schlanke Statur und die schmalen Blütenblätter. Letztere waren normal gelb und hatten eine gedrehte Spitze, woran der Name Spiralis erinnert. Die Blütenknospen waren weniger behaart als die der Blandina, aber stärker als bei der O. Lamarckiana, und ziemlich dick in Anbetracht der Schmalheit der Petalen. Pollen wurde genügend produziert, um Kreuz- und Selbstbestäubungen erfolgreich zu machen. Die Früchte waren ziemlich dünn, etwas kleiner als bei der Blandina und weniger behaart. Nähere Untersuchungen sind, so viel mir

[1]) Siehe Ztschr. f. ind. Abst.- und Vererbungslehre Bd. XXXI, 1923.

bekannt, mit diesem Typus nicht angestellt worden. Aus dem Auftreten eines Lata-Individuums in der Nachkommenschaft einer Kreuzung zwischen der Mutation Blandina und O. Cockerelli schlosz de Vries dann weiter, dasz die Fähigkeit, in Lata zu mutieren, der zuerst genannten Form nicht völlig abgeht. Nur nebenbei seien die Blandina-gigantea-Individuen aus den Versuchen C. van Overeems gedacht, Blandina-ähnliche Pflanzen mit 24 Chromosomen, die aus einer Kreuzung zwischen O. Lamarckiana semigigas und O. Lam. gigas hervorgingen[1]) und für uns weniger wichtig sind.

Ich möchte nun zuallererst die Behauptung aufstellen, dasz es sich beim Auftreten der Mutation Spiralis um die Entstehung eines 15-chromosomigen Typus gehandelt hat. Ich habe selbst nämlich zweimal ein Exemplar in meinem Versuchsgarten erhalten und die Erblichkeitsverhältnisse, so wie die Zytologie studiert. Leider traten bei mir die Pflanzen nicht aus reiner O. Lamarckiana blandina auf, sondern in der Folge von Kreuzungen zwischen dieser Form und O. biennis cruciata und O.b. sulfurea, weshalb ich den ganzen Lauf der diesbezüglichen Versuche einigermaszen ausführlich schildern werde.

Im Jahre 1920 kreuzte ich die O. biennis cruciata mit O. Lamarckiana blandina, und zwar in beiden Richtungen. In 1921 zog ich die $F_1$ grosz. Die Kreuzung Cruciata × Blandina lieferte mir 120 blühende Pflanzen, welche als Blandina-artig beschrieben wurden, mit schmalen etwas zugekniffenen Blättern mit weiszen Nerven, grünen Früchten und grünen Knospen. Was die Blütenform betrifft, so wurde gleich in der ersten Generation eine Spaltung in cruciate und nicht cruciate Individuen beobachtet, wie eine solche auch nach Kreuzung von typischer O. biennis

[1]) C. van Overeem, Über Formen mit abweichender Chromosomenzahl bei Oenothera; Beih. bot. Centr. bl., Bd. 38, 1921.

cruciata und O. biennis auftritt [1]: 100 Pflanzen hatten intakte oder doch nahezu solche Blüten, 20 zeigten mehr oder weniger stark cruciate Blüten. Es war denn auch ein typisches Cruciata-Individuum für die Kreuzung benutzt worden. Die reziproke Kreuzung lieferte mir 110 blühende Pflanzen, worunter keine cruciaten Individuen vorkamen. Die Blätter waren hier flach und rotnervig, die Stengel rot punktiert, die Knospen und Früchte mit roten Strichen versehen. Die Knospen erinnerten an die der Blandina selbst, waren aber weniger schwer und weniger rot, die Narben reichten gerade an die Antheren. In der $F_1$ der zuerst genannten Kreuzung wurden zwei Pflanzen mit Biennis-artigen und zwei mit ziemlich echt cruciaten Blüten mit dem eigenen Pollen bestäubt, in der $F_1$ der reziproken Kreuzung zwei willkürliche Individuen, im ganzen also 6 Pflanzen. Die Resultate waren folgende.

Pflanze Nr. 1 lieferte mir 95 blühende Nachkommen und 7 weitere, welche zwar einen Stengel trieben, aber nicht zur Blüte kamen. Fast sämtliche Individuen trugen deutlich den Typus der O. Lamarckiana blandina zur Schau. Nur 7 von den 102 Pflanzen waren etwas höher, hatten etwas breitere Blätter, übrigens derselben Form, hatten einen grünen, nur rot punktierten Stengel und grüne Knospen und Früchte. Ich nannte diesen Typus den „grünen" Blandina-typus und konnte feststellen, indem ich 1922 auch über eine $F_1$ O. biennis sulfurea × O. Lamarckiana blandina verfügte, dasz dieser Typus genau der der $F_1$ von Kreuzungen zwischen O. biennis und O. Lamarckiana blandina ist. Nach der Blütenform trat Spaltung ein, und zwar unabhängig von den vegetativen Merkmalen, in 29 Individuen mit intakten oder nahezu intakten Blandina-Blüten und 65 mit echten oder fast echten Biennis-Blüten,

[1]) Siehe meinen Aufsatz über die Mutationserscheinungen der O. biennis in den Abhandlungen des Vten internationalen Vererbungskongresses 1927.

während eine Pflanze ziemlich unechte Biennis cruciata-Blüten hatte. Ein ähnliches Resultat lieferte die zweite Biennis-blütige Pflanze des Jahres 1921: 100 Blandina-Pflanzen, von denen 8 „grün" waren und 96 zur Blüte kamen, und zwar 28 mit den typischen Blandina-Blüten, 64 mit Biennis-Blüten und vier, die etwas vom Cruciata-Merkmal verrieten. Von den letzteren hatte eine ziemlich echte Biennis cruciata-Blüten, eine noch ziemlich echte Biennis-Blüten, während 2 sich genau intermediär verhielten. Die beiden mit sich selbst befruchteten, ziemlich echt cruciaten Pflanzen des Jahren 1921 lieferten 1922 zahlreichere Pflanzen mit mehr oder weniger cruciaten Blüten, wie erwartet werden konnte. Von der ersten hatte ich 110 Nachkommen, von denen 11 „grün" waren und 99 geblüht haben, nämlich 23 mit den typischen oder fast intakten Blandina-Blüten, 5 mit Blüten, die zugleicherzeit Blandina und cruciat waren, 41 mit mehr oder weniger schön ausgebildeten Biennis-Blüten und 30 mit Biennis-Blüten, die zugleicherzeit cruciat waren, aber in verschiedenem Grade. Es hat sich als zweckmässig herausgestellt, die möglichen Uebergänge zwischen normalen Biennis-Blüten und typisch cruciaten Blüten mit einer Ziffer zu belegen. So nenne ich im Anschlusz an Renner's Methode[1]) eine typisch cruciate Pflanze $cr_1$, einen Typus, der ungefähr intermediär ist zwischen Biennis und Cruciata, bereits $cr_6$ u.s.w. Ziehen wir diese Methode in Betracht, so verteilen die eben gemeinten 30 cruciaten Individuen sich noch wie folgt: 4 $cr_3$; 1 $cr_4$; 10 $cr_5$; 14 $cr_6$; 1 $cr_7$. Nicht viel anders benahm sich unsere zweite ziemlich echt cruciate ($cr_3$) Pflanze des Jahren 1921. Von ihr hatte ich 96 Nachkommen, von denen 10 „grün" waren und 81 zur Blüte kamen, nämlich so: Blandina oder nahezu Blandina ($cr_8$) 16,

[1]) O. Renner, Untersuchungen über die faktorielle Konstitution einiger komplex heterozygotischer Oenotheren. Bibl. gen. IX, Borntraeger 1925.

Blandina cruciat ($cr_3$ bis $cr_5$) 5, Biennis 7, Biennis cruciat $cr_3$ 23, $cr_4$ 2, $cr_5$ 26, $cr_6$ 1 und $cr_7$ 1. Fassen wir zusammen, indem wir das Benehmen der Blütengrösze, auf das ich an andrer Stelle noch zurückkommen werde, auszer Betracht lassen, so sehen wir, dasz 4 Eltern der $F_1$ O. biennis cruciata × O. Lamarckiana blandina eine $F_2$ lieferten, welche sich aus 372 typischen Blandina-Individuen und 36 grüneren und wohl dadurch etwas höheren Pflanzen zusammensetzte, welch' letztere mit $F_1$-Pflanzen genau übereinstimmten. Ich bin dieser Sache ganz sicher, denn zu wiederholten Malen habe ich Exemplare aus meiner reinen Rasse von O. Lamarckiana mut. blandina, sowie $F_1$-Pflanzen der Kreuzung O. biennis sulfurea × O. Lamarckiana blandina zum Vergleiche herangezogen.

Wir kommen jetzt zu den beiden Pflanzen in der $F_1$ O. Lamarckiana blandina × O. biennis cruciata, welche 1921 mit sich selbst bestäubt wurden. Eigentlich brauche ich für unsren heutigen Zweck ihre Nachkommenschaft nicht zu beschreiben, aber vollständigkeitshalber sei sie erwähnt, wobei ich gleich die mit beiden Pflanzen erzielten Resultate zusammenfasse. Ich konnte jetzt 4 Typen von Pflanzen unterscheiden. Erstens wieder eine grosze Mehrzahl von typischen Blandina-Individuen, 125 auf 167. Dann 24 weitere Blandina-Pflanzen mit an der Spitze abgerundeten Blättern. Daneben traten wieder höhere, grünere Individuen mit breiteren Blättern in die Erscheinung, also 18 an der Zahl. Letztere gehörten deutlich zwei Typen an, nämlich 11 einem Typus mit Blättern ungefähr wie die der O. biennis, braunen Strichen auf den Knospen, die also nicht rot waren, und roten Strichen auf den Früchten; 7 einem Typus mit breiten, kurz-elliptischen, abgerundeten Blättern und braunen Strichen auf Knospen und Früchten. Nach der Blütengrösze trat Spaltung ein und zwar benahmen unsere beiden Pflanzen sich hier verschieden. Die erste lieferte keine cruciaten Individuen, blosz 57 Nachkommen mit Blandina-

Blüten, und 48 mit Biennis-Blüten, die zweite 35 mit Blandina-Blüten, 40 mit Biennis-Blüten (intakt oder ±) und 7 mit cruciaten Blüten (4 $cr_3$, 3 $cr_5$). Der Leser wird bemerken, dasz die Gesamtzahl der blühenden Pflanzen gröszer ist als 167, aber dies rührt daher, dasz ich von einer Gruppe der Pflanzen offenbar versäumte, die vegetativen Merkmale zu notieren.

Noch möchte ich hinzufügen, dasz ich 1921 die beiden Kreuzungen zwischen O. Lamarckiana blandina und O. biennis cruciata wiederholt habe und nun 1922 bei beiden eine Spaltung nach der Blütenform in der $F_1$ feststellen konnte. Die Kreuzung Cruciata × Blandina lieferte diesmal auf 115 Pflanzen: 34 Individuen mit intakten oder nahezu solchen Biennis-Blüten und sodann: 10 Pflanzen $cr_7$, noch sehr Biennis-ähnlich, 4 $cr_6$, 45 $cr_5$, 14 $cr_4$ und 8 $cr_3$. Die reziproke Kreuzung, die 1921 nicht spaltete, ergab jetzt auf 215 blühenden Pflanzen: 105 „Biennis- oder ± Biennis-Individuen", 15 Pflanzen $cr_7$; 15 $cr_6$; 15 $cr_5$; 12 $cr_4$; 43 $cr_3$ und 10 $cr_2$. Offenbar hat auch bei diesen Kreuzungen, wie bei denen mit O. biennis selbst, der Charakter der für die Kreuzung benutzten Cruciata-Pflanze einen mächtigen Einflusz auf die Zusammensetzung der $F_1$.

Jetzt ist der Moment gekommen, um unserem eigentlichen Thema näher zu treten. Der Leser wird verstehen, dasz 1922 eine ganze Reihe von $F_2$-Pflanzen mit sich selbst befruchtet wurden. Alle Resultate zu beschreiben, würde uns zu weit führen, ist auch nicht nötig, denn es handelt sich hier ja nicht um das Cruciata-Merkmal oder die Vererbung der Blütengrösze. Also, in 1922, in der Nachkommenschaft unserer Pflanze 1, bestäubte ich u.a. eine typische Blandina-Pflanze mit Blandina-Blüten mit dem eigenen Pollen. Im Jahre 1924[1]) erhielt ich daraus eine durchaus uniforme Nachkommenschaft von 47 groszblütigen Blan-

[1]) Im Jahre 1923 habe ich nur sehr wenige Oenotheren gezüchtet im Zusammenhang mit einer Reise nach Buitenzorg.

dina-Pflanzen und eine Mutante mit schmalen Blättern. Ich glaube, es ist nichts dagegen, zu sagen, dasz letztere aus einer Linie von O. Lamarckiana mut. blandina zum Vorschein trat, um so mehr, als ich eine genügende Uebereinstimmung mit der von de Vries beschriebenen Mutante Spiralis konstatieren konnte. Sonderbar war allerdings, dasz das Hauptmerkmal der Mutante Spiralis, nämlich die Spiralform der Petalen, fehlte: ich beschrieb in meinen Notizen die Blütengrösze als „normal Blandina".

Pollen wurde von unserer Pflanze in genügender Menge produziert. In dieser Weise konnte ich die Pflanze mit sich selbst bestäuben, während auch die beiden reziproken Kreuzungen mit der O. Lamarckiana blandina vorgenommen wurden. Die durch Selbstbestäubung gewonnenen Samen keimten slecht im Jahre 1925, wohl infolge der Schwäche der Mutterpflanze oder dadurch, dasz die Bestäubung erst spät im Sommer ausgeführt wurde. Im ganzen erhielt ich nur 5 Nachkommen, welche aber schon daraufhin deuteten, dasz man es hier mit einer 15-chromosomigen Mutation zu tun hatte, denn sie waren alle vom Blandina-Typus. Ein noch ungünstigeres Resultat ergab die noch später ausgeführte Kreuzung Mutante × reiner Blandina, denn es gelang überhaupt nicht, die aus ihr hervorgegangenen Samen zur Keimung zu bringen. Die umgekehrte Kreuzung (auf die kräftigere Blandina!) dagegen lieferte zahlreiche Nachkommen, von denen 60 groszgezogen wurden. Diese Pflanzen erwiesen sich alle als typische Blandina, was gleichfalls für den 15-chromosomigen Charakter unserer Mutante spricht.

Einen Beweis fur einen solchen Charakter erhielten wir bis jetzt nicht. Charakteristisch für 15-chromosomige Mutanten, z.B. die neulich von mir beschriebene O. biennis scintillans [1]), ist zwar, dasz ihre Merkmale durch den Pollen

[1]) l. c. 1927.

nicht übertragen werden, aber dies geschieht wohl durch die Eizellen. Auf diese Weise erhielt ich in der Folge einer Kreuzung von O. biennis scintillans mit O. biennis 59 Pflanzen, von denen 47 breitblättrig und 12 Scintillans waren. Ein ähnliches Resultat erreichte ich mit einem zweiten Exemplare unserer schmalblättrigen Mutante, das in meinen Kulturen aufgetreten ist, wodurch, abgesehen von der zytologischen untersuchung, die Anwesenheit von 15 Chromosomen zur Sicherheit wurde. Auch die Geschichte dieses Exemplares möge hier beschrieben werden.

Wie oben bereits gesagt wurde, kreuzte ich 1921 die O. Lamarckiana blandina und die O. biennis sulfurea mit einander und zwar in beiden Richtungen. Die Kreuzung Biennis sulfurea × Blandina ergab eine uniforme $F_1$ und 1924 unter zwei Nummern eine $F_2$, welche sich aus 100 typischen und 2 „grünen" Blandina-Individuen zusammensetzte und sonst die erwartete Spaltung nach der Blütengrösze darbot. Wichtig und interessant ist, dasz in der $F_2$ das Sulfurea-Merkmal nicht wieder zum Vorschein kommt. Gleiches gilt für die reziproke Kreuzung [1]), welche mir 1924 unter zwei Nummern 106 $F_1$-Pflanzen lieferte, meistens typische Blandina-Individuen. Zwölf Pflanzen waren jedoch vom „abgerundeten" Blandina-Typus, 4 hatten Biennisartige Blätter. Die Pflanzen mit abgerundeten Blandina-Blättern sind auch an den Knospen kenntlich, die weniger behaart sind und etwas buckelig. Die Pflanzen mit Biennisartigen hatten die bekannten grünen Knospen, dicht gedrängt stehende kleine Früchte u.s.w.

Neben diesen Pflanzen nun trat das oben gemeinte zweite Exemplar der Mutation auf, die ich für die Spiralis von de Vries halten möchte. Die Merkmale stimmten mit denen unseres ersten Exemplares im allgemeinen überein,

[1]) Siehe auch Renner, l. c. 1925, S. 36 u. 38.

nur wurde weniger Pollen produziert. Ich bestäubte wieder die Pflanze mit sich selbst und stellte die beiden reziproken Verbindungen mit der reinen O. Lamarckiana blandina her. Wieder weigerten die aus der Kreuzung Mutante × Blandina hervorgegangenen Samen, zu keimen. Wieder ergab die reziproke Kreuzung eine reichliche Nachkommenschaft von lauter Blandina-Pflanzen, von denen ich 60 zur Blüte kommen liesz. Jetzt aber war die Selbstbestäubung erfolgreicher, indem aus ihr 44 Pflanzen resultierten, von denen 14 die Merkmale der schmalblättrigen Mutante zur Schau trugen, während die übrigen typische Blandina waren. Die für die 15-chromosomigen Oenotheren, abgesehen von den sogenannten Sesquiplexformen[1]), charakteristische Spaltung nach Selbstbefruchtung hat sich also auch hier bewährt: im ganzen hatte ich von der schmalblättrigen Mutation 49 Nachkommen, von denen 14 schmalblättrig waren, gegen z.B. 59 von meiner Biennis scintillans, von denen 12 wieder Scintillans waren.

Ich komme jetzt zur Besprechung einer weiteren Mutation der O. Lamarckiana blandina und möchte verteidigen, dasz dieser Komponent der O. Lamarckiana die Fähigkeit hat, in Sulfurea zu mutieren, wie z.B. die O. biennis, wodurch ein neuer Fall von paralleler Mutation gegeben wird. Wir müssen dafür zurückkehren zur oben besprochenen Kreuzung Biennis cruciata × Blandina und zwar zur 1922 groszgezogenen, dort bereits beschriebenen Nachkommenschaft der zweiten $F_1$-Pflanze mit Biennis-Blüten des Jahres 1921. Eine „grüne" Blandina mit groszen Blüten war hier typisch Sulfurea und unterschied sich sofort durch die blaszgelbe Blütenfarbe von ihren Schwesterpflanzen. Mancher Leser wird jetzt fragen wollen: „es wurde eine Biennisform gekreuzt mit Blandina, kann also die Sulfurea-Farbe nicht doch von der O. biennis herrühren?" Ich möchte

[1]) Siehe de Vries, Über Sesquiplex-Mutanten von Oenothera Lamarckiana. Ztschr. f. Bot. XV, 1923.

dagegen einwenden, dasz ich absichtlich die O. biennis sulfurea mit der Blandina gekreuzt habe und in einer $F_2$ von zwischen 4 und 500 Pflanzen — ich habe noch weitere Bestäubungen ausgeführt als die oben bereits erwähnten — das Sulfurea-Merkmal nicht wieder zum Vorschein kommen sah. Das Sulfurea-Merkmal ist nach Kreuzung von O. biennis sulfurea mit O. Lamarckiana blandina für immer verschwunden und gleiches gilt für die Verbindungen mit der Californischen O. Hookeri, die ich in gleicher Zahl gezüchtet habe, sowie auch für ein andres Merkmal, wie ich hier vorläufig mitteilen möchte, nämlich das Cruciata-Merkmal, wenn ich die O. biennis cruciata in beiden reziproken Richtungen mit der O. Hookeri kreuze. Dabei handelt es sich hier durchweg um Typen mit einem annähernd vollen Keimgehalt in ihren Samen. Man könnte sich nun gewisz einer Spekulation über die mögliche Bedeutung eines seltenen „Crossing-over" bei den $F_1$-Pflanzen in Verbindung mit dem Absterben einer groszen Anzahl von Keimzellen ergeben, aber ich ziehe in unserem Falle einstweilen vor, vom Auftreten einer Mutation zu reden. Die Sache ist schon diskutiert worden anläszlich der Entstehung der O. Franciscana sulfurea aus O. biennis und O. Franciscana und wird sicher noch viel diskutiert werden.[1]).

Selbstverständlich habe ich unsere Pflanze mit dem eigenen Pollen bestäubt, um sie auf ihre Konstanz zu prüfen. Im Jahre 1924 hatte ich 59 Nachkommen, die durchweg blaszgelbe Blüten hatten, vielleicht nicht ganz so blasz, wie die der O. biennis sulfurea, aber deutlich Sulfurea im Vergleich zu denen der Blandina selbst. Die vegetativen Merkmale von 57 Individuen wiederholten genau die der reinen Blandina-Rasse und nur 2 Individuen gehörten dem „grünen" Typus an. Dieser Typus vererbt sich also

[1]) Siehe: R. Cleland, Meiosis in Pollen Mother Cells of O. franciscana sulfurea, Bot. Gaz. LXXVII, 1924.

immer nur auf einen ganz kleinen Teil der Nachkommen. Im Ganzen habe ich im Jahre 1922 in der $F_2$ O. biennis cruciata × O. Lamarckiana blandina 11 Pflanzen vom „grünen" Blandinatypus mit sich selbst bestäubt und beobachtete im Jahre 1924 blosz 20 „grüne" Individuen neben 607 typischen Blandina-Nachkommen. Zwei Sulfurea-Pflanzen der $F_3$, 1924, wurden noch mit sich selbst bestäubt, und zwar eine typische Blandina und eine vom „grünen" Habitus, und lieferten 1925 ausschlieszlich Blandina sulfurea-Nachkommen, 58 resp. 25 an der Zahl. Im Zusammenhang mit dem oben über die reziproke Kreuzung: O. Lamarckiana blandina × O. biennis cruciata Mitgeteilten möge hinzugefügt werden, dasz hier der „abgerundete" Blandina-Typus der $F_2$ sich weiterhin konstant gezeigt hat, wie 111 Nachkommen von 3 $F_2$-Eltern bewiesen haben, natürlich abgesehen von der Blütengrösze, während die breitblättrigen $F_2$-Pflanzen weiterhin Blandina-Individuen abspalteten, und zwar diejenigen mit Biennis-artigen Blättern typische Blandina-Individuen (49 von 56 Nachkommen einer Mutter), diejenigen mit kurz-elliptischen Blättern Blandina-Pflanzen vom „abgerundeten" Typus (115 von 167 Nachkommen von 3 Mutterpflanzen).

Zum Schlusse möchte ich noch ganz kurz über eine Beobachtung berichten, die darauf hinzudeuten scheint, dasz die O. Lamarckiana blandina die Fähigkeit hat, in Brevistylis zu mutieren, wie die O. Lamarckiana selbst. In der 1922 groszgezogenen Nachkommenschaft unserer ersten Pflanze mit „Biennis"-Blüten der $F_1$ O. biennis cruciata × O. Lamarckiana blandina bestäubte ich u.a. mit dem eigenen Pollen eine Pflanze vom „grünen" Habitus mit Biennis cruciata-Blüten etwa des Wertes $cr_5$. Sie lieferte mir 1924 47 blühende Nachkommen, von denen ich notierte, dasz sämtliche Pflanzen Brevistylie zeigten. Offenbar ist also auch die selbstbefruchtete Pflanze des Jahres 1922 brevistyl gewesen. Dasz ich dies übersehen habe, ist sicher

dem Umstande zu verdanken, dasz das Merkmal für Brevistylie einer starken Fluktuation unterworfen ist. Im Jahre 1924 fand ich bei den meisten Pflanzen die Narbe dort, wo man sie in der Regel auch bei der O. Lamarckiana brevistylis findet. Bisweilen aber waren sie ganz in den Schlund der Blüte verschwunden, bisweilen auch reichten sie gerade bis an die Antheren, aber in solchen Fällen beobachtete man an der nämlichen Pflanze auch immer stärker brevistyle Blüten. Man könnte nun gewisz wieder an eine Erscheinung wie „Crossing-over" denken, um den Fall zu erklären zu suchen, aber es liegt wohl eher vor der Hand, eine Mutation bei unserer mit sich selbst bestäubten $F_2$-Blandina-Pflanze anzunehmen. Verlustmutationen sind ja sehr allgemein und die Mutation in Brevistylis ist eine solche Mutation, wie sich mir neulich auch wieder gezeigt hat[1]), obwohl besonders interessant dadurch, dasz sie andere Merkmale der betreffende Pflanze mit beeinflusst: niemand würde zögern, eine in der Natur gefundene Lamarckiana brevistylis als neue Art zu beschreiben. Ich möchte somit schlieszen, dasz unserer Blandina die Fähigkeit in Brevistylis zu mutieren noch ebenso zukommt, wie der O. Lamarckiana selbst. Alle Brevistylis-Pflanzen des Jahres 1924, ich füge das noch hinzu, hatten kleine Blüten, die sich in der $F_3$ also auch als konstantes Merkmal erweisen können [2]), aber nach der Blütenform trat Spaltung ein: 10 Pflanzen hatten mehr oder weniger reine Biennis-Blüten, 37 mehr oder weniger cruciate, wie folgt: 3 $cr_3$, 30 $cr_5$, 1 $cr_6$, 3 $cr_7$.

Fassen wir nun das Gesagte kurz susammen, so haben wir also gesehen, dasz in Kreuzungen zwischen O. biennis cruciata und O. biennis sulfurea einerseits, O. Lamarckiana blandina anderseits, abweichende Pflanzen auftraten, die

[1]) Siehe meinen Aufsatz in den Abh. des Vten internationalen Vererbungskongresses 1927.

[2]) $F_2$-Blandina-Blüten tun es immer.

darauf hinweisen, dasz der allgemein als homozygotisch betrachteten O. Lamarckiana blandina ein gröszeres Mutationsvermögen zukommt, als man bisher angenommen hat. Eine Form trat auf, wohl identisch mit der O. Lamarckiana mut. blandina mut. spiralis von de Vries, welche sich als eine 15-chromosomige Mutation herausgestellt hat, weiter eine Blandina sulfurea und eine Blandina brevistylis, letztere mit kleinen Blüten als Folge der vorangegangenen Kreuzung. Nebenbei wurde das Benehmen der vegetativen Merkmale in Kreuzungen zwischen O. Lamarckiana blandina und O. biennis cruciata geschildert. Das Cruciata-Merkmal kann bei Kreuzung mit O. Lamarckiana blandina Anlasz geben zu einer Spaltung in der ersten Generation, wie in Kreuzungen mit O. biennis selbst, braucht dies aber nicht zu tun, verschwindet dagegen für immer nach Kreuzung der O. biennis cruciata mit O. Hookeri. Das Sulfurea-Merkmal verschwindet für immer nach Kreuzungen der O. biennis sulfurea, sowohl mit der O. Lamarckiana blandina, als mit der O. Hookeri.